



Nombrado Doctor Honoris Causa en el acto de apertura del curso 00/01

Esta Universidad es poco común, si no única, al tener un departamento que combina Estadística y Econometría. Se trata de una Universidad relativamente joven, y el Departamento de Estadística y Econometría es un departamento nuevo que refleja la interacción que ha surgido en los últimos años entre estas dos disciplinas.

Para el profano, "Estadística" conlleva una idea de tabulación o representación gráfica de datos, pero en la Universidad se ha desarrollado como una rama de las Matemáticas, fundamentada en la Teoría de la Probabilidad, donde los datos se interpretan como realizaciones de los sucesos de un experimento aleatorio. Para ser más precisos, los modelos matemáticos se construyen para que sean capaces de relacionar no sólo variables observables, sino también aquellas que no lo son y que reflejan incertidumbre. Estos modelos incorporan coeficientes desconocidos, también llamados parámetros, e incluso funciones desconocidas. Una parte de la Estadística Matemática se ha desarrollado con el fin de estimar estas magnitudes, y contrastar hipótesis de interés científico.

La "Econometría" utiliza datos con el objetivo último de mejorar nuestra comprensión de las fuerzas económicas, predecirlas y controlarlas. La base de la modelización econométrica la proporciona la Teoría Económica. Mientras que esta es determinista, el econometra construye un modelo estadístico al incorporar elementos aleatorios. Por tanto, la Econometría se ha construido sobre fundamentos rigurosos proporcionados por la Estadística Matemática y la Teoría de la Probabilidad. Los modelos econométricos presentan problemas y dificultades fascinantes, debidas en parte a su carácter multivariante y no lineal, o a la necesidad de considerar dependencias temporales. Aunque tradicionalmente los estadísticos han trabajado con todo tipo de datos provenientes de las ciencias experimentales y las sociales, no sólo las económicas, se puede decir que la Econometría ha tenido alguna influencia sobre la Estadística, en tanto que, de forma creciente, son muchos los estadísticos que se han interesado por problemas que surgen en Economía o Finanzas. La cuestión de la "identificabilidad", que reconoce que a menos que se construya un modelo suficientemente parsimonioso no se podría estimar, aún teniendo una cantidad infinita de datos, incumbe a todos los modelos estadísticos, pero fue desarrollada con todo detalle en Econometría dentro del contexto de los sistemas de ecuaciones simultáneas lineales. Últimamente se ha observado una fertilización mutua entre bioestadísticos y microeconomistas, los cuales se han visto modelizando datos con características similares, a la vez que los estadísticos teóricos se han sentido atraídos por la posibilidad de analizar de forma no lineal las enormes bases de datos financieros que se encuentran disponibles hoy en día. Los rápidos avances en potencia computacional han hecho posible el análisis sofisticado de estas series, así como el de grandes conjuntos de datos de sección cruzada y de panel.

No obstante, podemos trazar conexiones históricas más recientes entre la Estadística y la Econometría. En términos institucionales, la historia es relativamente corta - el primer Departamento de Estadística parece que fue el del University College London, fundado en 1911, mientras que la sociedad de Econometría, una sociedad científica dedicada al avance de la Economía teórica en su relación con las Matemáticas y la Estadística, se fundó en 1930 -. Pero podemos remontarnos algo más atrás y obtener un esbozo de cómo se ha desarrollado la conexión entre Estadística y Econometría, si personalizamos un poco las cosas, concentrándonos en algunos titulares de la Cátedra Tooke de Ciencia Económica y Estadística a lo largo de los años. Con el tiempo, esta Cátedra fue trasladada a la London School of Economics, pero fue fundada en el King's College London en 1859, por suscripción pública y en memoria de Thomas Tooke, que había fallecido un año antes.

Tooke fue un economista y mercader de origen ruso. Fue un temprano e influyente partidario del libre comercio, aunque sus escritos académicos trataron sobre los precios y el dinero. Analizó los cambios en el sistema de precios de Inglaterra desde 1793, encontrando argumentos contra la teoría cuantitativa del dinero y atribuyendo las fluctuaciones a las circunstancias que afectan a la oferta de los bienes.

Dos tempranos titulares de la Cátedra Tooke, James Thorold Rogers y William Cunningham, que también fueron sacerdotes de la Iglesia de Inglaterra y, aunque no tuvieron inclinaciones teóricas, fueron pioneros de la Historia Económica. Sin embargo, la Cátedra fue ocupada en 1890 por Frances Isidro Edgeworth, que hizo contribuciones de valor imperecedero a la Economía Matemática y la Estadística Teórica. Nacido en Irlanda, de madre española, Edgeworth no tuvo educación formal avanzada en Matemáticas, pero en cierto sentido engendró el tratamiento

matemático de la Teoría Económica, en particular la del monopolio, fiscalidad y números índices. Así mismo, proporcionó numerosas y relevantes ideas estadísticas. Una, que hoy día damos por sentada, es la representación de la distribución normal en términos de los coeficientes de correlación. Sin embargo, su nombre pervive con las "expansiones de Edgeworth". Reconociendo que muchos datos reales no están normalmente distribuidos, introdujo una expansión de series, la cual, rivalizando con la familia de Pearson, proporciona flexibilidad en la descripción de la simetría y otros fenómenos. Esto es lo que conocemos como "expansión de Edgeworth", que desde entonces se ha convertido en un instrumento útil tanto para la Econometría como para la Estadística, mejorando las aproximaciones de las distribuciones en el muestreo que ofrece el Teorema Central del Límite.

Un titular de la Cátedra posterior, W. A. Hewins, fue simultáneamente Director (es decir, jefe ejecutivo) de la London School of Economics. En este momento se transfirió la Cátedra desde el King's College a la London School of Economics. Por entonces, las dos instituciones pertenecían a la Universidad de Londres, y se quiso evitar solapamientos concentrando el estudio de la Economía en una única institución - el King's College se concentró en ciencias naturales y humanidades, y la London School of Economics en ciencias sociales.

El primer titular de la Cátedra Tooke en la London School of Economics fue Friedrich von Hayek, conocido sobre todo por su influencia en las políticas monetarias aplicadas por los gobiernos occidentales durante la última parte del siglo XX. Fue sucedido por A. W. Phillips que aportó el punto de vista de un ingeniero, siendo pionero en la aplicación de control óptimo a los modelos econométricos. Tal vez sea más conocido por la construcción de la máquina de Phillips, un modelo hidráulico de plexiglás para una economía keynesiana dinámica, y por inventar la curva de Phillips que explica la relación entre el porcentaje de cambio en los salarios reales y el desempleo.

Cuando Denis Sargan tomó posesión de la Cátedra Tooke en 1982, se le podría haber dado el crédito por haber desarrollado la Econometría Teórica como una disciplina independiente y rigurosa. Hizo contribuciones de considerable profundidad sobre temas tales como variables instrumentales, estimación de ecuaciones simultáneas, identificabilidad y, cómo no, expansiones de Edgeworth.

Desde esa época, en los años setenta y ochenta, hemos presenciado una inmensa expansión en la investigación econométrica. Numerosos investigadores, diestros en el dominio de las Matemáticas, han entrado en la profesión, y se han fundado numerosas revistas científicas con el ánimo de servir a la Econometría en su relación con la Estadística. Gran parte de esta investigación refleja de hecho desarrollos en Estadística, y sin intentar cubrir de forma exhaustiva todos los campos, a modo de ilustración me gustaría destacar algunas contribuciones.

Un área general de progreso ha sido la Teoría Asintótica, que describe el comportamiento de los estadísticos cuando el número de observaciones tiende a infinito. Para los contrastes de hipótesis, o para interpretar medidas de variabilidad de un estimador, necesitamos conocer la distribución de probabilidad del estadístico del contraste o del estimador considerado. Esta distribución depende de los componentes aleatorios que constituyen nuestro modelo, pero es la regla, más que la excepción, que estos sean matemáticamente intratables, incluso si formulásemos más hipótesis sobre el modelo probabilístico que genera los datos de las que son justificables. La teoría de las muestras grandes proporciona aproximaciones relativamente simples a las distribuciones en el muestreo, que son utilizables en la práctica y frecuentemente descansan sobre hipótesis relativamente débiles. Sin embargo, los retos que presenta el desarrollo de esta teoría son a menudo considerables. Un importante avance ha permitido tratar numerosas formas de dependencia serial en series temporales. Otro concierne a los estimadores que se definen tan solo de forma implícita, como una solución de un problema de optimización, tal y como sucede, por ejemplo, con los estimadores de modelos de regresión no lineales y con numerosos estimadores de máxima verosimilitud.

Tales métodos han sido a menudo utilizados con datos económicos de sección cruzada, por ejemplo, los registros de gastos sobre uno o más bienes por un número elevado de hogares, junto con características de los mismos que previsiblemente influyen en los gastos. Métodos simples, como la regresión lineal, son a menudo inapropiados, por ejemplo, el gasto no se comporta como una variable continua, al tener una probabilidad positiva de ser cero, y una probabilidad cero de ser negativa. La Teoría Económica proporciona alguna guía para construir modelos en este caso, pero el estimador de máxima verosimilitud de un modelo paramétrico puede ser muy sensible a los supuestos distribucionales introducidos, los cuales no tienen fundamento desde el punto de vista de la Teoría Económica. Sin embargo, podemos construir un modelo "semiparamétrico", que contempla una parte paramétrica con una forma funcional conocida, y una parte no paramétrica, cuya forma funcional no está especificada, siendo posible derivar y justificar estimadores de la parte paramétrica en contextos muy generales. Otro modelo de interés para econométricos y estadísticos considera la media como una función paramétrica que depende de variables explicativas, y la varianza como una función desconocida. El manejo de la parte no paramétrica de estos modelos, precisa de la utilización de técnicas de estimación no paramétrica suave, que en sí misma puede ser útil en problemas econométricos cuando tenemos una cantidad muy elevada de datos y muy poca información a priori. La literatura sobre estimación no paramétrica es ingente.

Los modelos no paramétricos y semiparamétricos son también útiles en el análisis de datos de series temporales económicas y financieras. Las series macroeconómicas, como las series cuatrimestrales del producto nacional bruto posteriores a la segunda guerra mundial, son demasiado cortas para un análisis no paramétrico, pero pueden admitir una modelización semiparamétrica. Cuando se utiliza regresión, los estimadores no paramétricos espectrales de perturbaciones autocorrelacionadas pueden mejorar la precisión de la estimación. Existe una considerable evidencia sobre la modelización satisfactoria de las tendencias de series temporales mediante procesos de raíces unitarias, cuyas primeras diferencias dan lugar a series estables con dependencia débil, y aquí los métodos espectrales no paramétricos pueden evitar hipótesis restrictivas sobre las fluctuaciones a corto plazo. Por otro lado, las medidas de actividad financiera, tales como la volatilidad, puede que no tengan tendencias apreciables, pero pueden tener un mayor

horizonte de dependencia que la generada por los modelos estables convencionales. Los procesos de memoria larga proporcionan un método de modelización flexible y anidan, más que rivalizan, con los modelos más familiares de memoria corta y de raíces unitarias. Las aplicaciones de estos procesos pueden encontrarse en campos muy diversos, incluyendo el medio ambiente y el tráfico en Internet.

He seleccionado estos temas de investigación en mi exposición, no sólo porque están relacionados con parte de mi propio trabajo, sino también porque figuran entre los intereses de los miembros del Departamento de Estadística y Econometría de la Universidad Carlos III, incluyendo a dos de mis antiguos alumnos que forman parte del mismo. Pero éstos representan tan sólo una parte de la investigación que se realiza en este Departamento, y también debo mencionar el importante trabajo desarrollado en análisis multivariante, estimación robusta y detección de atípicos, métodos de remuestreo, optimización no lineal, estadística Bayesiana, cambio estructural, ajuste estacional y una amplia gama de trabajo empírico. Encuentro esta vitalidad como una característica enormemente atractiva del Departamento, y uno de sus puntos fuertes, en particular el hecho de que se respete tanto la investigación teórica como la aplicada sin cortedad de miras; en este momento sería relevante mencionar también al excelente Departamento de Economía de esta Universidad. La calidad también es importante, por supuesto, y en recientes análisis de publicaciones, la Universidad Carlos III está a la cabeza en España, tanto en publicaciones estadísticas como de Teoría Econométrica, y ocupa un lugar destacado en comparaciones europeas e internacionales. Esto es especialmente importante para una universidad joven como ésta. Pero quizá el aspecto que más me interesa a nivel personal, es la formación de estudiantes de doctorado, en la medida en que yo mismo he tenido la fortuna de dirigir a varios estudiantes de España y de otros lugares, muchos de los cuales se encuentran hoy aquí, lo que me complace enormemente. Los estudiantes extranjeros han dado fama a la London School of Economics, pero hoy en día los estudiantes españoles de Econometría, Economía y Estadística tienen un incentivo para quedarse en casa, si atendemos a las numerosas tesis que en estas áreas se han escrito en esta universidad -por cierto, las que he leído son excepcionales.

Estos estudiantes entrarán en una profesión que ha evolucionado enormemente durante mi carrera y que continuará siendo dinámica. Los avances en capacidad de cálculo y la utilización de Internet están influyendo substancialmente tanto en la docencia como en la investigación, facilitando el acceso a material docente y la asignación de tareas, proyectos y exámenes, y permitiendo una inferencia estadística cada vez más precisa mediante el empleo de simulaciones masivas. Sin embargo, creo que una buena base matemática sigue siendo esencial, para que los estudiantes adquieran una comprensión adecuada de los beneficios y las limitaciones de las herramientas econométricas y estadísticas que estudian; y también creo que debe animarse a los investigadores teóricos a estudiar los fundamentos básicos de las nuevas técnicas de creciente difusión, con vistas a una correcta utilización por parte de los usuarios. El Departamento de Estadística y Econometría está preparado para afrontar con éxito estos desafíos.

Me sentí muy afortunado cuando visité esta Universidad hace diez años, poco después de su creación. Me siento todavía más afortunado hoy, al visitarla de nuevo. Muchas gracias.